

審査の結果の要旨

にしうち ひろあき

論文提出者氏名 西内 裕晶

本研究は、首都高速道路における ETC-OD データを用いて、ランプ間 OD 交通量の変動特性分析とベイジアンネットワークを用いた予測手法の提案を行ったものである。

OD 交通量の変動特性については、1) OD 交通量変動の基本特性、2) OD 交通量の独立性、3) 分散分析による OD 交通量の変動要因、4) OD 交通量の時間的・空間的相関性を明らかにしている。OD 交通量が小さい場合には、統計的にその変動は大変大きくなること、また OD 交通量が比較的大きい場合であっても、変動は 5 分間 OD 交通量の場合に、その平均値の 20%~150% (1 時間 OD 交通量の場合は 10%~50%) というように大きく変動していることを明らかにした。

OD 交通量の独立性については、日による変動効果(日変動効果)とある時間内の変動効果(時間変動効果)がどの程度であるかを級間分散、級内分散を用いて分析している。その結果、高速道路における OD ペアの位置関係により、日変動効果と時間変動効果を分類することが可能であることを示した。また、分散分析による OD 交通量の変動要因分析を行い、OD ペアの違い、曜日の違い、時間帯の違い、降雨の有無、流入交通量水準の大小、旅行時間の大小が、OD 交通量の変動に大きく影響を与える要因であることを明らかにした。さらに、OD 交通量の時間的・空間的な相関を分析した結果、前後 30 分程度の OD 交通量と正の相関があること(時間的相関性)、同一入口を持ち比較的近接している出口を持つ OD ペア同士については最大で 0.7 程度の正の相関係数を持つことを明らかにした。

OD 交通量の予測手法については、ベイジアンネットワークを用いて OD 交通量予測モデルの構築を行い、予測対象時間が 30 分先程度であれば、一定の精度で OD 交通量が予測できることを示した。また、日変動効果が大きい OD 交通量については、予測精度が他の OD

ペアに比べて大きく向上することを確認した。さらに、渋滞の有無など交通状況の変化が OD 交通量に与える影響を考慮するために、代表区間における旅行時間、ランプ流入交通量をベイジアンネットワークに説明変数として追加することにより、予測精度が向上できることを示した。予測対象とする OD 交通量の集計単位に関する考察、予測に生じるタイムラグを除去することなど、一部課題も残されてはいるものの、オンラインで近未来の OD 交通量が予測可能であることを定量的に示したことは、今後の発展に大きく貢献するものと認められる。

以上のとおり、本論文では ETC-OD データという最新のセンシングデータを解析することにより、これまで知ることができなかった OD 交通量について、その変動特性を定量的に明らかにしており、交通運用・管理・計画において大変有用な知見を与えている。また、OD 交通量の予測についても、30 分先程度までの予測の可能性を明らかにしており、交通シミュレーションへの適用や、近未来の交通管制・運用など実務への応用が考えられ、学術的にも実務的にも、新規性のある成果を残しているものと判断できる。

よって本論文は、博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。